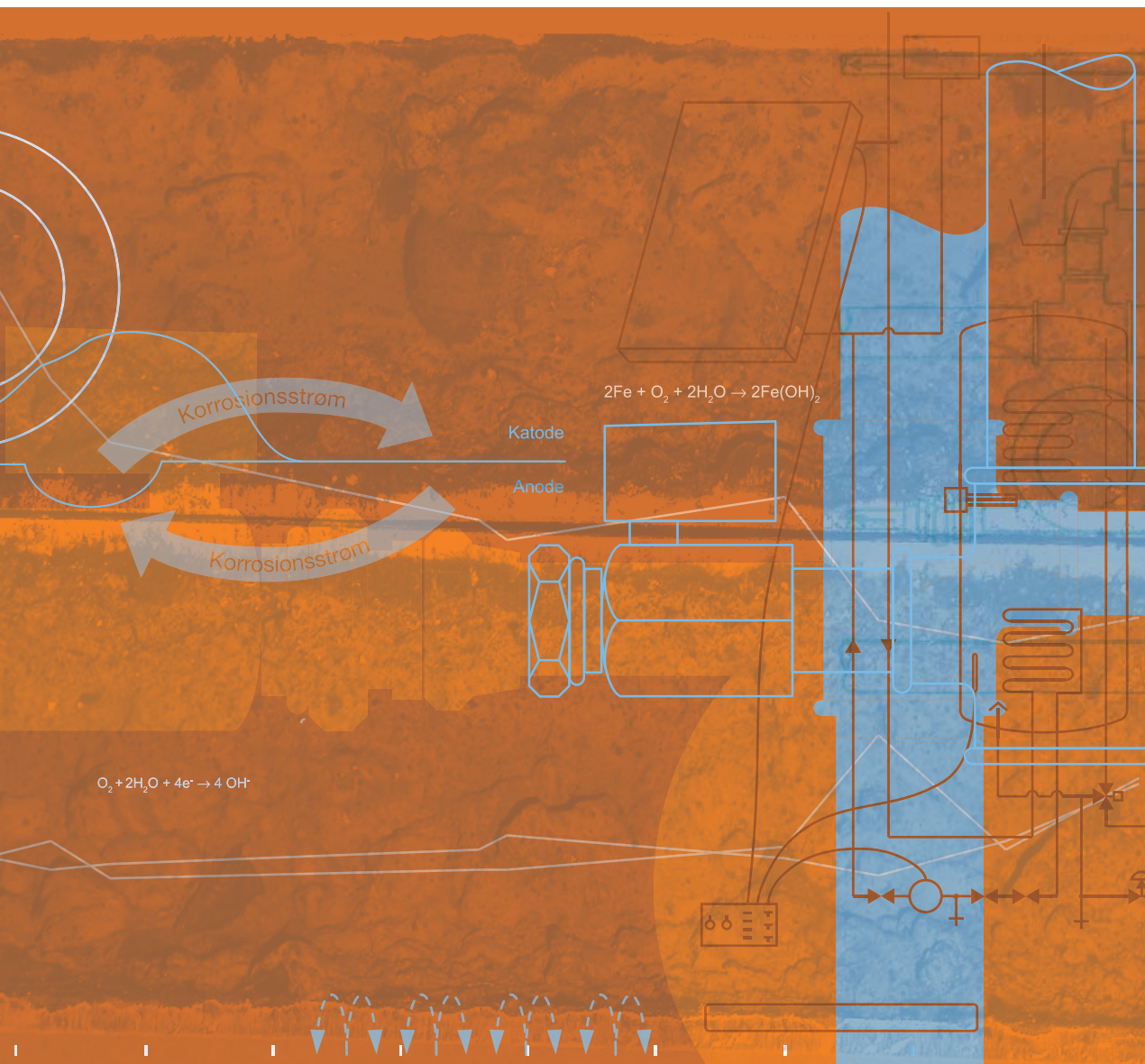


# Korrosion i vvs-installationer

1. udgave, 2009





# Korrosion i vvs-installationer

Erik Brandt (red.)

Titel Korrosion i vvs-installationer  
Serietitel SBI-anvisning 227  
Udgave 1. udgave  
Udgivelsesår 2009  
Forfatter Erik Brandt (red.)  
Sprog Dansk  
Sidetal 152  
Litteratur-  
henvisninger Side 150-152  
Emneord Korrosion, vvs-installationer, levetid, nedbrydning, vandkvalitet, vandinstal-  
lationer, afløbsinstallationer, vandbehandling, varmeanlæg, svømmehaller,  
køleanlæg, solfangere

ISBN 978-87-563-1397-1

Layout Finn Gattmann  
Tegninger Hans Møller, Bo Amstrup Vestergaard  
Fotos FORCE Technology  
Omslags-  
illustration Mai-Britt Amsler

Tryk Oberthur

Udgiver Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet  
Dr. Neergaards Vej 15, 2970 Hørsholm  
E-post [sbi@sbi.dk](mailto:sbi@sbi.dk)  
[www.sbi.dk](http://www.sbi.dk)

Eftertryk i uddrag tilladt, men kun med kildeangivelsen: *SBI-anvisning 227: Korrosion i vvs-installationer* (2009)

**E-bog ISBN 978-87-563-1399-5**

# Indhold

Forord .....	7
Indledning .....	9
1 Korrosion .....	10
1.1 Ilt og vand .....	10
1.2 Elektrisk kredsløb .....	11
1.3 Korrosionsformer .....	12
1.4 Katodisk beskyttelse .....	15
2 Vandtyper, vandbehandling og korrosion .....	16
2.1 Råvand .....	16
2.2 Brugsvand .....	17
2.3 Blødgøring .....	22
2.4 Delvis afsaltning og afkarbonatisering .....	24
2.5 Afsaltningsanlæg .....	25
2.6 Afluftning .....	28
2.7 Mekanisk filtrering .....	30
2.8 UV-bestråling .....	30
2.9 Magnetisk vandbehandling .....	31
3 Kvalitetssikring af brugsvand .....	32
3.1 Årsager til ændring af vandkvalitet .....	32
3.2 Kemiske interaktioner i vand .....	33
3.3 Metalafgivelse .....	34
3.4 Afgivelse af organiske stoffer fra plast .....	36
3.5 Vækst af mikroorganismer .....	37
3.6 Legionellabakterier .....	38
3.7 Termofile bakterier .....	43
3.8 Forureninger udefra .....	43
4 Brugsvandsanlæg .....	44
4.1 Projektering .....	44
4.2 Valg af rørmateriale .....	46
4.3 Armaturer, ventiler, fittings, vandmålere .....	67
4.4 Varmtvandsbeholdere .....	76
4.5 Varmelegemer .....	80
4.6 Gennemstrømningsvandvarmere .....	82
5 Anlæg til behandlet vand .....	83
5.1 Rørmaterialer .....	84
5.2 Beholdere .....	86
5.3 Armaturer .....	87

6 Udvendig korrosion på rør i bygninger .....	88
6.1 Rør i beton .....	88
6.2 Rør i mineraluld, sand, løse letklinker og lign.....	91
7 Afløbsinstallationer .....	93
7.1 Spildevandsinstallationer .....	93
7.2 Regnvandsinstallationer .....	94
8 Centralvarmeanlæg.....	96
8.1 Materialer til centralvarmeanlæg .....	96
8.2 Årsager til ilttilførsel.....	97
8.3 Radiatorer.....	100
9 Dampanlæg.....	101
9.1 Damp til indsprøjtning .....	101
9.2 Korrosionsforhold .....	102
10 Fyringsanlæg.....	106
10.1 Kedeltyper.....	106
10.2 Korrosionsforhold .....	108
10.3 Skorstene .....	114
10.4 Olietanke og tilhørende rørsystemer .....	115
11 Fjernvarmesystemer.....	117
11.1 Indvendig korrosion.....	118
11.2 Udvendig korrosion.....	121
12 Solvarmeanlæg .....	122
12.1 Anlægstyper.....	122
12.2 Solvarme med andre installationer.....	125
12.3 Solfangere .....	126
13 Svømmehaller .....	132
13.1 Bassinvand .....	132
13.2 Atmosfæren i svømmehal.....	133
13.3 Komponenter i vandbehandlingsanlæg.....	134
13.4 Metaller i svømmehalsanlæg.....	137
13.5 Metaller i svømmehallens atmosfære .....	140
14 Kølesystemer.....	143
14.1 Once-through-køling.....	143
14.2 Åbne kølesystemer med iltadgang .....	145
14.3 Åbne kølesystemer med køletårn.....	146
14.4 Lukkede kølesystemer uden iltadgang .....	147
14.5 Vand-glykol blandinger .....	149
14.6 Udvendig korrosion.....	149
Litteratur .....	150

# Forord

Denne anvisning afløser SBI-anvisning 129, *Korrosionsforebyggelse i VVS-installationer*, som udkom i 1982.

I Bygningsreglement 2008 (Erhvervs- og Byggestyrelsen, 2009) er anført, at installationer skal udføres, så de ikke kan medføre skader på bygningen. Specielt hvad angår vand- og afløbsinstallationer, er det specifikt anført, at de skal være tilstrækkeligt holdbare mod korrosion.

Alligevel fører korrosion af installationer hvert år til omfattende og kostbare skader.

Emnerne er væsentligt udvidet i forhold til den tidligere udgave, bl.a. med behandling af korrosionsforhold i forbindelse med nye typer af rør og fittings.

Anvisningen er ajourført, så den er i overensstemmelse med de seneste udgaver af DS 432, *Norm for afløbsinstallationer*, og DS 439, *Norm for vandinstallationer* (begge fra 2009).

Korrosion af gasledninger er ikke behandlet; der henvises til Gasreglementets afsnit A (Sikkerhedsstyrelsen, 1991), som indeholder bestemmelser om materialer og korrosionsbeskyttelse.

Manuskriptet til anvisningen er udarbejdet af FORCE Technology. Følgende forfattere har medvirket:

Akademiingeniør Asbjørn Andersen (brugsvand, centralvarme, kølesystemer), teknikumingeniør Leon Buhl, Teknologisk Institut (solvarmeanlæg), civilingeniør, ph.d. Frank Fontenay (korrosion, brugsvand, vandkvalitet), civilingeniør Piet Jansen (dampanlæg, fyringsanlæg), civilingeniør Søren Klinggaard (vandkvalitet, vandbehandling, centralvarme, fjernvarme, køleanlæg), civilingeniør Jørgen Møller (korrosion, udvendig korrosion, afløb), akademiingeniør Kate Nielsen (brugsvand og vandkvalitet), akademiingeniør Peter Kronborg Nielsen (korrosionsbeskyttende belægninger), akademiingeniør Ebbe Rislund (svømmebatterier).

Seniorforsker, civilingeniør Erik Brandt, SBI, har redigeret anvisningen, og derudover har en række andre medarbejdere på SBI støttet det redaktionelle arbejde; særligt arkitekterne m.a.a. Lise Lotte Raunkjær og Niels Samsø Nielsen.

SBI har i forbindelse med udarbejdelse af anvisningen fået økonomisk støtte fra:

Alectia A/S	Geberit A/S
Byggeskadefonden	Grundejernes Investeringsfond
COWI A/S	Meta og Ejnar Thorsens Fond
Danva	Roth Scandinavia A/S
Dansk Vand- og Spildevandsforening	Tekniq
Eibye & Holmsgaard ApS	Tour & Andersson A/S
FORCE Technology	Uponor A/S
Frese A/S	Viega A/S.

SBI har desuden trukket på fagfolk fra byggeindustrien, især repræsentanter fra de økonomiske støtter.

Vi takker de mange, der har gjort udarbejdelsen af anvisningen mulig gennem deres økonomiske eller faglige bidrag.

Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet  
Afdelingen for Byggeri og Sundhed  
November 2009

*Niels-Jørgen Aagaard*  
Forskningschef